



SmoothEMS

MET GRIDSHIELD

Whitepaper: Back to Lochem, Back to the future

Inleiding

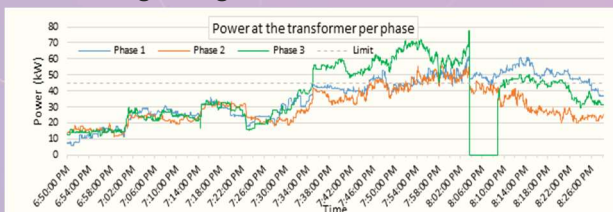
Het is inmiddels bijna 10 jaar geleden dat een straat in Lochem tijdens een stresstest op zwart ging. Netbeheerder Liander en de Universiteit Twente testten destijds samen met de bewoners hoe future-proof ons Nederlandse elektriciteitsnet was voor de elektrificatie van ons energieverbruik door o.a. elektrische voertuigen (EV) en warmtepompen (WP). De voortgang in SmoothEMS met GridShield gaf ruimte om deze proef te herhalen: We keken in 2015 naar het Lochem van 2025 en nu doen we dat wéér, maar nu met het GridShield erbij!

Deze proef is een eerste vervolg op het SmoothEMS met GridShield project.

Het eerste experiment

Voor het experiment in 2015 waren 20 (plug-in hybride) EV's, elektrische kachels en afbakpizzas geregeld om een flinke belasting te creëren, overeenkomend met de impact van EV en de gastransitie.

Het aansluiten van al deze verbruikers leidde tot een spanningsval in de straat van 35 Volt en een 266% hogere vermogensvraag dan anders (160 kW). Het aansturen van de 3 publieke laadpalen hielp onvoldoende om de overbelasting en onbalans tegen te gaan.



De fase-uitval op fase 3 ten gevolge van de proef.

Het resultaat: een gesmolten zekering op fase 3 en als gevolg een black-out. Een belangrijke conclusie was dat er meer aansturing nodig is om het elektriciteitsnet beschikbaar te houden.

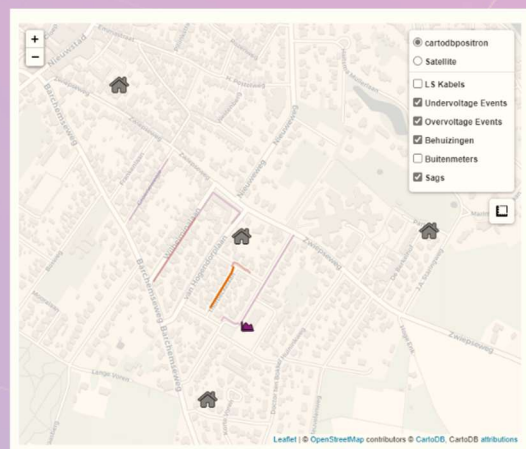
Reflectie anno 2025

Nu het écht 2025 is, constateren we dat het laden van EV's nóg meer vermogen vraagt dan we in 2015 dachten, dat er meer warmtepompen komen en dat dynamische leveringstarieven omarmd worden door bewoners. Kortom, flexibiliteit en aansturing zijn binnen het hele laagspanningsnet essentieel geworden.

Het nieuwe experiment

Met hulp van Lochem Energie zijn bewoners geworven voor deelname aan een vervolgprouf, nu met slim laden én GridShield. Lochem Oost is gekozen als proeflocatie. Dit gebied scoort hoog op de actuele netbelasting en er waren voldoende enthousiaste bewoners in deze wijk.

De bewoners beschikken over een laadpaal en/of WP. Per apparaat ontvangt elke bewoner een GridShield-ontvanger. De sturing is hetzelfde als bij SmoothEMS, maar dan op huisniveau: In eerste instantie bepaalt de woning(-eigenaar) wat er gebeurt. Als op wijkniveau te veel energie gevraagd wordt, wordt GridShield actief.

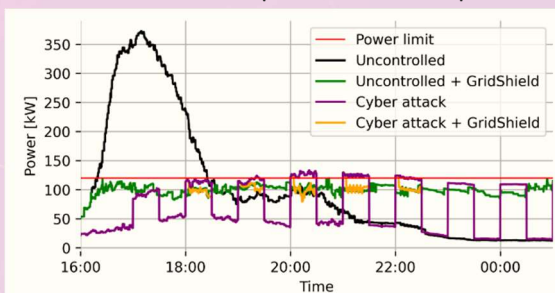


De wijk en de betrokken middenspanningsruimtes (bron: LS pro app Liander)

Modelvalidatie voor Lochem

Voor de wijk in Lochem die in 2015 op zwart ging hebben we twee scenario's getest met als toevoeging het GridShield. In het eerste scenario is sprake van normaal gedrag in de anno 2025 geëlektrificeerde woonwijk (aankomst van EV's na werktijd), in het tweede valt dit samen met een aanvalsvector die een blokgolf probeert te veroorzaken op het elektriciteitsnet.

In onderstaande figuur zijn de simulatieresultaten weergegeven. Hierin is duidelijk te zien dat ongecontroleerd laden, naast de basislast van de huishoudens, leidt tot een hoge piekvraag. Het GridShield is in staat om de totale belasting mooi stabiel te houden, onder de limiet. Bij de cyber-attack wordt enkel ingegrepen als de belasting over de limiet gaat. Het blokgolf-gedrag kan niet worden weggewerkt. Dit is in lijn met de verwachting, aangezien GridShield geen strategie heeft om fluctuaties van de laadpalen zelf te dempen.



Simulatie van GridShieldimpact in Lochem

Warmtepompen vs laadpalen

Smart Grid ready WP kunnen betrekkelijk eenvoudig bereikt worden met GridShieldinstructies. De inzet van warmtepompen om overbelasting te voorkomen wordt wel anders vormgegeven dan in eerdere proeven.

Het verminderen van de laadsnelheid van laadpalen kan doorgaans zonder dat de gebruiker daar veel van merkt. WP zijn niet schaalbaar, zij staan óf aan, óf uit. Het door GridShield beïnvloeden van warmtepompen kan daardoor meer impact hebben op het comfort van huishoudens. Daarom wordt dit als laatste

optie toegepast: Alleen als na het volledig afschalen van laadpalen nog steeds overbelasting in de middenspanningsruimte (MSR) aanwezig is, worden WP aangeroepen.

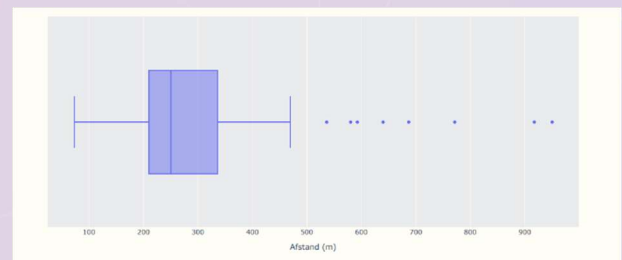
In de code is een maatregel ingebouwd waarmee wordt vermeden dat, zodra WP GridShieldinstructies ontvangen, een onnodig grote vermogensbeperking wordt geactiveerd.

- Per WP wordt een kansberekening toegepast om te bepalen óf deze wordt uitgeschakeld.
- Alleen WP die op dat moment aan staan, kunnen uit.
- De uitschakeling van een WP duurt maximaal een half uur.
- Wanneer de WP zichzelf weer inschakelt, kan deze niet direct opnieuw worden uitgeschakeld als er nog steeds overbelasting optreedt.

Meetdata in de wijk

Binnen de termijn van de proef hebben we nog geen toegang tot de betrokken MSR's in de wijk. Op basis van daadwerkelijke netinformatie genereren we daarom op een computer de netbelasting ter plekke, die door een GridShieldverzender beoordeeld wordt. Bij dreigende overbelasting gaat de verzender instructies sturen naar alle ontvangermodules in de wijk. De respons wordt via slimme meters geregistreerd en door ons verwerkt.

Voor de locatie van de verzendermodule maken we gebruik van kennis van de topografische opbouw van het net ter plaatse. Hieruit blijkt dat een afstand tussen verzender en ontvanger in het bereik 100 tot 175 meter realistisch is.



Boxplot van de gemiddelde en mediaanafstand vanaf een MSR tot de volgende MSR in Lochem